

Exercice 1. Questions de cours

- Q1.1** À quoi correspondent respectivement adresse MAC, adresse IP, et port TCP ?
- Q1.2** Quel encodage de caractères est-t-il recommandé d'utiliser sur Internet ? Pourquoi ?
- Q1.3** Pourquoi vaut-il mieux séparer le fond et la forme lorsque l'on réalise une page web ?

Exercice 2. Questions de cours (2)

Il y a quelques années, il est paru un article dans le magazine de mode GQMagazine, cité par le CNRS (oui...), intitulé « Qui détient (vraiment) les clés d'Internet ? ».

- Q2.1** On peut entre autres y lire « sept autres personnes en back-up capables de rebâtir le World Wide Web en cas de défaillance » Est-ce que sept personnes suffisent pour rebâtir tout le World Wide Web (au sens http/https du terme) ? Pourquoi ?
- Q2.2** On peut y lire également « une clé centrale de chiffrement, virtuelle cette fois, qui contrôle rien de moins que le cœur de la sécurité du Net » Pourquoi cette phrase ne s'applique-t-elle pas du tout à la sécurité de l'utilisation du protocole de sécurité ssh ?
- Q2.3** Pourquoi pourrait-on éventuellement imaginer qu'elle s'applique à la sécurité de https ? En quoi la phrase n'est pas tout à fait correcte dans ce cadre, quoi corriger ?
- Q2.4** On peut enfin y lire la réelle explication : « Ce que contrôle cette clé centrale est le "serveur-racine", ou système des noms de domaines (DNS). ». Effectivement, DNS a bel et bien un centre, la racine des noms de domaines. Pourquoi en pratique cela ne pose pas de problème que DNS ait un centre ?

Exercice 3. Adresses

Un réseau résidentiel dispose des réseaux 140.77.128.0/23 et 2001:660:5000:128::/64 .

- Q3.1** Quelles sont les adresses IPv4 utilisables sur ce réseau ?
- Q3.2** Lesquelles de ces adresses font partie de ce réseau : 140.77.127.128, 140.77.128.127, 140.77.129.128, 140.77.128.129 ?
- Q3.3** Quel est l'ordre de grandeur du nombre d'adresses IPv6 utilisables sur ce réseau ?

Exercice 4. Calculs (on pourra faire des arrondis de calculs grossiers si l'on ne dispose pas de calculatrice)

J'ai un disque externe USB en train de mourir, je veux sauvegarder les données stockées dessus (il y en a 1 To). J'ai sur mon bureau un serveur de stockage pour cela, mais il n'a pas de prise USB pour brancher le disque directement, je branche donc le disque externe sur mon ordinateur portable (qui n'a pas assez de place pour 1 To), qui est relié au serveur de stockage par réseau, et je fais passer les données par ssh.

- Q4.1** Je constate que la lecture de données depuis le disque externe s'effectue à 100 Mo/s. Estimez le nombre d'heures qu'on peut espérer suffisantes pour copier entièrement le disque.

Q4.2 J'envisage d'utiliser le réseau wifi (qui affiche un débit de 48 Mbps). Estimez le nombre d'heures nécessaires pour copier entièrement le disque.

Q4.3 Je me décide à brancher directement mon ordinateur portable au serveur de stockage par réseau Ethernet 1 Gbps. Estimez de nouveau le nombre d'heures nécessaires.

Q4.4 Quelle est grossièrement l'ordre de grandeur de la latence du transfert ?

Q4.5 En pratique, je constate que le transfert ne progresse qu'à 8 Mo/s, alors que mon serveur de stockage peut écrire des données à 200 Mo/s. Qu'est-ce qui est limitant ici ?

Exercice 5. Analyse de paquet

Voici un paquet IP capturé par *wireshark*, contenant un datagramme UDP, contenant un extrait de synchronisation d'un protocole appelé NTP.

```
0x00: 45 00 00 4c 00 00 40 00 37 11 39 78 0b 0c 0d 0e
0x10: 0b 0c 0d 0f 00 7b 00 7b 00 38 84 3a 24 02 03 ec
0x20: 00 00 00 38 00 00 03 5a 91 ee cb 0e d2 6f ad 86
0x30: d3 41 ea 57 d2 6f af 10 a8 45 2c f4 d2 6f af 10
0x40: aa 29 81 e1 d2 6f af 10 aa 2b 7a 24
```

On rappelle le format des en-têtes IP et UDP :

0 4 8 16 18 32

Ver	hdrl	TOS	length	
identification		flags	offset	
TTL	protocol	checksum		
source				
destination				
data...				

0		16		32	
source		destination			
length		checksum			
data...					

Quelle est l'adresse IP du serveur NTP, et l'adresse IP du client NTP ? Quels sont les numéros de port utilisés ici ? Qu'y a-t-il de particulier ?

(Expliquez comment vous obtenez la réponse)

Exercice 6. TFTP (Trivial File Transfer Protocol)

Comme son nom l'indique, TFTP est extrêmement simple, et utilisé typiquement en informatique embarquée. Le client envoie au serveur un datagramme UDP contenant le nom du fichier qu'il veut récupérer. Le serveur envoie alors un datagramme contenant les 512 premiers octets du fichier. Lorsque le client le reçoit, il envoie un datagramme d'acquiescement. Lorsque le serveur reçoit l'acquiescement, il envoie un autre datagramme contenant les 512 octets suivants, qui est lui aussi acquiescé par le client, etc. jusqu'à la fin de fichier signalée par un datagramme contenant 0 octet.

Q6.1 Dessinez un chronogramme des échanges de datagrammes (de la même façon que l'on avait étudié en cours les échanges de datagrammes TCP).

Q6.2 Pourquoi, avec un tel protocole, le débit obtenu dépend de la latence ? Comment pourrait-on faire pour éviter ce problème ? En pratique on veut tout de même conserver ce protocole pour sa simplicité.

Q6.3 Une extension de TFTP propose plutôt d'augmenter au-delà de 512 le nombre d'octets transportés par chaque datagramme. Dans quelle mesure cela permet-il d'améliorer le débit obtenu ?